

СЕКЦИЯ 6. ГИДРОГЕОЛОГИЯ, ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ И ГИДРОЭКОЛОГИЯ. ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Следует заметить, что производительность восстающих скважин сравнима с расходом воды трещин и свищей. Это может быть связано с зарастанием их минеральным веществом, а также засорением грунтов, который выносится с водой. При интенсивном замачивании грунтов массива происходит переход их состояния из устойчивого твердого (в природном залегании) в пластичное или текучее. Стоит отметить, что нахождение тела штольни в текучих грунтах может привести к её деформации.

Литература

1. Абрамов С.К., Кузнецова Н.А., Муфтахов А.Ж. Подземные дренажи в промышленном и городском строительстве. – М.: Стройиздат, 1973. – 280 с.
2. АО «Томскгеомониторинг». [Электронный ресурс]. URL: <http://www.tgm.ru>, свободный.
3. Букаты М.Б. Разработка программного обеспечения для решения гидрогеологических задач // Известия ТПУ. Геология поиски и разведка полезных ископаемых Сибири. – Томск: Изд. ТПУ, 2002. – Т. 305. – Вып. 6. – С. 348–365
4. Дутова Е.М., Наливайко Н.Г. Особенности химического и микробиологического состава подземных вод территории города Томска // Геология и разведка. Известия вузов. – М., 2011. – № 5. – С. 56–61.
5. Иванчура А.П. Отчет Лагерносадской партии (оползневой станции) по результатам работ 1983-86 гг., Томская ГРЭ, Томск, 1987. – 182 с. № 35832/55. Инв. № 757/1
6. Информационный бюллетень о выполненных работах по оказанию услуг по мониторингу оползневого склона Лагерного сада в 2016г. – Томск, 2017
7. Ольховатенко В.Е. Опасные природные и техногенные процессы на территории г. Томска и их влияние на устойчивость природно-технических систем. – Томск, 2005. – 141 с.
8. Покровский В.Д. Исследование процессов подтопления урбанизированных территорий с использованием геоинформационных технологий (на примере города Томска): дис. ... канд. геол. - минер. наук: 25.00.07/ Покровский Виталий Дмитриевич. – Томск, 2015. – 213 с.
9. Antonova, A.M., Vorobev, A.V., Vorobev, V.A., Dutova, E.M., Pokrovskiy, V.D. Modelling distribution of contaminating substances of electric power emissions in the atmosphere on the basis of the SKAT programming complex (2019) Bulletin of the Tomsk Polytechnic University, Geo Assets Engineering, 330 (6), pp. 174-186.
10. Balobanenko, A.A., L'Gotin, V., Dutova, E.M., Pokrovsky, D.S., Nikitenkov, A.N., Raduk, I.V. Geochemical groundwater peculiarities of Paleogene sediments in S-E Western Siberia artesian basin (2016) IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 43 (1), статья № 012030

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ В ПРОГРАММНОМ КОМПЛЕКСЕ GEOSOLUTION ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА НЕФТЕПРОВОДА И КУСТОВОЙ ПЛОЩАДКИ НА ТЕРРИТОРИИ ХМАО – ЮГРА

П.С. Бирюля¹

Научный руководитель профессор Л.А. Строкова²

¹ООО «СИБАУТСОРСПРОЕКТ», г. Новосибирск, Россия

² *Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г.Томск, Россия*

Технический прогресс влияет на все аспекты современной жизни. Активно внедряется автоматизация технических процессов, позволяющая повышать производительность труда, оптимизировать различные операции. Создается все больше программ и приложений, облегчающих или ускоряющих выполнение задач разной степени сложности. Одна из таких программ, дающая возможность автоматизировать процессы, связанные с обработкой результатов инженерно-геологических изысканий, описана в данной статье.

Программный комплекс для проектно-изыскательских работ GeoSolution Professional, разработанный ЗАО «Компания ПОИНТ», имеет несколько модулей для различных типов задач:

- GS.Geology - построение геологических разрезов;
- GS.Trace&Profile - построение трасс и профилей;
- GS.Hydrology - расчет гидрологических характеристик и т.д.

Подробнее остановимся на модуле GS.Geology, который эффективней использовать в связке с модулем GS.Trace&Profile, но может работать и отдельно на трассах, полученных средствами Autodesk Civil 3D.

Рассмотрим работу программы на примере обработки результатов инженерно-геологических изысканий для строительства кустовой площадки и сопутствующих коммуникаций. Этот объект продемонстрирует возможности GS.Geology при работе на заболоченных участках местности в условиях залегания с поверхности торфяного грунта.

Автор принимал участие в обработке полученных данных полевых и лабораторных работ и реализовал визуализацию ИГУ на планах, профилях и инженерно-геологических колонках скважин.

В соответствии с техническим заданием в программном комплексе GeoSolution были обработаны следующие объекты:

- Кустовая площадка;
- Автодорога на кустовую площадку, длина трассы 2100 м;
- Нефтеборный трубопровод, длина трассы 2530 м;
- ВЛ 6 кВ- 1 линия, длина трассы 9800 м;
- ВЛ 6 кВ- 2 линия, длина трассы 9700 м.

В административном отношении район изысканий расположен на территории Тюменской области, ХМАО-Югра. В геоморфологическом отношении рассматриваемая территория изысканий приурочена к четвертой надпойменной террасе ранне-среднечетвертичного возраста и представляет собой флювиогляциальную и озерно-аллювиальную равнину.

Для изучения инженерно-геологических условий участка было пробурено 54 технические скважины глубиной 15 м. и 55 зондировочных скважин для установления границ залегания торфа на заболоченных участках (заглубление не менее 1 метра подошвы торфа).

Сведения, полученные по результатам лабораторных и полевых работ, сведены по объекту в единую базу данных (БД). Был составлен классификатор инженерно-геологических элементов (рис. 1).

Номер ИГЭ	Описание	Состояние грунта	Геоиндекс
1	Почвенно-растительный слой; bQIV;	Талый	bQIV
1a	Насыпной грунт песок мелкий влажный, водонасыщенный; tQIV;	Талый	tQIV
2a	Торф, тип 1-A ($t > 0.015$ МПа) сильноразложившийся, насыщенный водой; bQIV;	Талый	bQIV
2б	Торф, тип 1-Б ($0.01 < t < 0.015$ МПа) среднеразложившийся, насыщенный водой; bQIV;	Талый	bQIV
2в	Торф, тип 2 ($0.005 < t < 0.01$ МПа) среднеразложившийся, насыщенный водой; bQIV;	Талый	bQIV
2г	Торф, тип 3-A ($t < 0.005$ МПа) слабо-разложившийся, насыщенный водой; bQIV;	Талый	bQIV
3	Суглинок серый, мягкопластичный; laQIII;	Талый	laQIII
4	Супесь серая, пластичная; laQIII;	Талый	laQIII
5	Песок мелкий средней плотности, насыщенный водой; laQIII;	Талый	laQIII

Рис.1. Пример классификатора инженерно-геологических элементов (ИГЭ)

Наличие единой базы данных по объекту позволяет при необходимости вносить массовые поправки во всех графических материалах, что значительно снижает вероятность ошибки, связанного с ручным изменением большого количества разных значений и показателей.

После создания классификатора ИГЭ, БД по всем скважинам наполняется показателями (Рисунок 2), а именно:

- пространственное положение выработки (координаты на плане или пикетаж на трассе, отметка устья);
- ИГЭ из классификатора с указанием глубины подошвы;
- гидрогеологическая информации по уровням появления и установления грунтовых вод;
- глубина отбора проб нарушенной и ненарушенной структуры, воды и т.д.

Внесение информации является достаточно простым и интуитивно понятным. Доступ к заполнению БД могут одновременно иметь несколько пользователей, позволяя наполнять её параллельно, что является большим преимуществом при обработке большого количества инженерно-геологической информации.

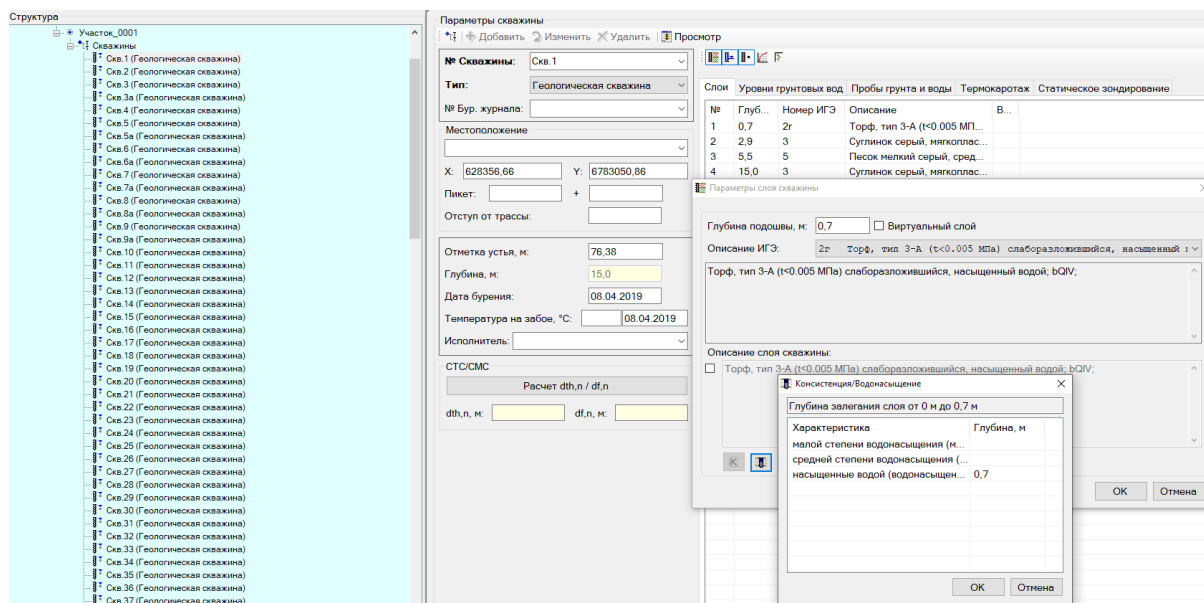


Рис.2. Пример описания выработки в базе данных геологических скважин в GS.Geology

Далее осуществляется вынос скважин на план. Если в БД ранее была указана информация о положении, то размещение на плане происходит автоматически. Если эта информация отсутствует, то выработка может быть размещена на чертеже вручную.

Результатом работ является построение разрезов и профилей в различных инженерно-геологических условиях. Программа позволяет выполнять проецирование скважин на профиль, нанесение условных обозначений, штриховок, номеров ИГЭ, возраста и т.п. При необходимости, можно дополнительно провести на разрезе необходимые корректировки: создать линзы и выклинивания, осуществить спрямление границ, выделить локальный

участок на разрезе и перестроить его с учетом инженерно-геоморфологических особенностей, что позволяет изменить конкретный участок разреза, без влияния на остальные.

По результатам окончательной корректировки базы данных формируются готовые разрезы, профили, инженерно-геологические колонки скважин. Построение колонок, как и формирование каталога координат скважин, происходит автоматически. Недостатком каталогов является то, что они формируются по конкретному профилю или разрезу, после чего требуют ручного сведения в общий.

В программе дополнительно реализована возможность изменить стиль отображения выработок на плане и профилях, позволяющая изменять цвет, толщину и тип линий, отключать или наоборот включать отдельные показатели.

В целом, модуль GS.Geology программного комплекса GeoSolution Professional позволяет упростить и существенно ускорить формирование графической части технического отчета. Как и в любой программе имеют место и недостатки, требующие дальнейшей доработки, но даже они не имеют существенного значения при наличии большого количества преимуществ в работе с данной программой.

Литература

1. Кудреватых О.А., Сысолятин С.Г., Оценка эффективности программного модуля GS.Geology для инженерно-геологических работ // Журнал «Инженерные изыскания», 7/2015 – С. 54-56.
2. Учебное пособие по работе с приложением GS.Geology. Построение геологических разрезов. М.: Изд-во ЗАО «Компания ПОИНТ», 2017. 102 с.

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ Р.КИСЛОВКА (ТОМСКИЙ РАЙОН)

Н.А. Бровченко

Научные руководители профессор О.Г. Савичев, доцент Н.Г. Наливайко

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Загрязнение речных вод – одна из важнейших проблем современности, требующая коренного пересмотра существующих представлений об отношении человека к окружающей природной среде. Река Кисловка – левый приток реки Томи, протекает в Томске и Томском районе рядом с деревней Кисловка, сёлами Тимирязевское и Держинское, деревнями Петрово и Борики, новым многоэтажным микрорайоном Северный парк. Образуется слиянием рек Еловка и Жуковка. Длина реки 49 км, площадь водосбора – 200 км², средняя глубина – 0,3 м. На различных участках р.Кисловка подвержена различного рода антропогенным воздействиям. На территории водосбора в непосредственной близости находятся садоводческие общества, территории, используемые для сельского хозяйства, животноводческие комплексы, коттеджные посёлки, а в последние годы и жилые микрорайоны.

Целью работы является оценка влияния различных антропогенных факторов на реку Кисловку, на основании микробиологического состава вод и донных отложений.

Микробиологический состав вод и донных отложений является наиболее информативным показателем экологического состояния окружающей природной среды, а микроорганизмы реагируют даже на незначительные изменения.

Задачи:

- 1) отобрать пробы воды и донных отложений, на участках реки подверженных различного рода антропогенному воздействию;
- 2) Выполнить микробиологический анализ вод и донных отложений на различные физиологические группы бактерий в микробиологической лаборатории ПНИЛ гидрогеохимии ТПУ;
- 3) на основании полученных результатов проанализировать различные участки реки Кисловка и оценить их экологическое состояние.

Пробы отбирались в местах, где наиболее четко прослеживается та или иная антропогенная нагрузка. Отбор проводился в стерильные стеклянные бутылки. Посев проводился в день отбора проб.

В воде определяли мезофильные, психрофильные сапрофиты, гетеротрофы, олиготрофы, аммонифицирующие, нитрифицирующие, денитрифицирующие, нефтеокисляющие микроорганизмы, гетеротрофные железобактерии (рис.1).



Рис.1. Карта точек отбора проб на р.Кисловка